



12

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 92 16 041.7
- (51) Hauptklasse H01H 47/04  
Nebeklasse(n) H01H 47/32
- (22) Anmeldetag 23.11.92
- (47) Eintragungstag 14.01.93
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 25.02.93
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Relais
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 1000 Berlin

Mannesmann Aktiengesellschaft

Mannesmannufer 2

30 033

4000 Düsseldorf

#### Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Relais

-----

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Relais ohne beabsichtigte Verzögerung.

Es ist bekannt, beispielsweise aus dem "Relais-Lexikon", Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg, 2. Auflage 1985, daß Relais durch verschiedene Kenndaten beschrieben werden.

Jedes Relais weist eine typspezifische Ansprechspannung auf, mit der die Wicklung des Relais mindestens beaufschlagt werden muß, um die Kontakte des Relais von der Ausgangsstellung in die Wirkstellung zu überführen. In der Wirkstellung des Relais fließt ein Dauerstrom, der gleich dem Quotienten aus der Ansprechspannung und dem Ohm'schen Wicklungswiderstand des Relais ist und der wesentlich höher ist als der typspezifische Haltestrom des Relais. Der Haltestrom ist der minimale Strom, der fließen muß, um das Relais in der Wirkstellung zu halten.

Der Dauerstrom erzeugt in der Wicklung des Relais eine Verlustleistung, die gleich dem Produkt aus dem Wicklungswiderstand und dem Quadrat des Dauerstroms ist, die als Verlustleistung in Form von Wärme in Erscheinung tritt.

Diese Wärme steht der Miniaturisierung der das Relais enthaltenen Baugruppe entgegen. Daher wurde angestrebt, die Verlustleistung auf das minimal notwendige Maß, das gegeben ist durch das Produkt aus dem Wicklungswiderstand und dem Quadrat des Haltestromes, einzuschränken.

Dazu ist aus dem "Relais-Lexikon" bekannt, in den Ansteuerstromzweig des Relais einen Serienwiderstand einzuschalten, der mit einem Kondensator überbrückt ist. Dabei ist der Serienwiderstand so zu dimensionieren, daß bei konstanter Ansteuerspannung, die gleich der Ansprechspannung ist, in Wirkstellung des Relais nur noch der Haltestrom fließt. Die Kapazität des Kondensators ist so zu bemessen, daß das Relais sicher in die Wirkstellung geschaltet werden kann. Derartige Kondensatoren sind in Abhängigkeit von der erforderlichen Spannungsfestigkeit von einem Volumen, das der Miniaturisierung ebenfalls entgegensteht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Relais anzugeben, die einen miniaturisierten Aufbau ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß im Steuerstromzweig des Relais ein erster und ein zweiter Transistor und ein Widerstand vorgesehen sind, wobei die Reihenschaltung des Widerstandes mit dem Laststromzweig des ersten Transistors dem Laststromzweig des zweiten Transistors parallelgeschaltet ist. Im

Steuerstromzweig des ersten Transistors ist ein Vorwiderstand eingeschaltet und im Steuerstromzweig des zweiten Transistors sind ein Hochpaß und ein Vorwiderstand vorgesehen.

Vorzugsweise besteht der Hochpaß aus einem Kondensator und einem Widerstand.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen dem Hochpaß und dem Steuereingang des zweiten Transistors eine Schutzschaltung, bestehend aus einem Vorwiderstand und einer Diode vorgesehen, wobei die Diode in bezug auf die Ansteuerspannung in Sperrrichtung geschaltet ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dazu zeigt Fig. 1 ein Schaltbild einer Schaltung zur Ansteuerung eines Relais mit Bipolartransistoren vom npn-Typ. Die Erfindung ist gleichermaßen mit Bipolartransistoren der komplementären Zonenfolge wie auch mit MOS-Transistoren realisierbar.

Das anzusteuern Relais ist durch seine Relaiswicklung 1 dargestellt, die eingangseitig an einen Anschluß der Betriebsspannung 11 angeschlossen ist. Ein zweiter Anschluß der Relaiswicklung 1 ist über einen Widerstand 10 und die Kollektor-Emitter-Strecke eines ersten Transistors 2 mit Masse verbunden. Parallel zu der Reihenschaltung aus dem Widerstand 10 und der Kollektor-Emitter-Strecke des ersten Transistors 2 ist die Kollektor-Emitter-Strecke eines zweiten Transistors 3 angeordnet. Die Betriebsspannung ist korrespondierend zu den in Fig. 1 dargestellten Zonenfolgen der Halbleiterbauelemente positiv gegen Masse.

Parallel zu der Relaiswicklung 1 ist eine Schutzdiode 5 in für sich bekannter Weise in Sperrrichtung bezüglich der Betriebsspannung angeordnet.

Die Basis des ersten Transistors 2 ist über einen Vorwiderstand 6 an einen Anschluß der Ansteuerspannung 12 angeschlossen. Der Anschluß der Ansteuerspannung 12 ist mit der Basis des zweiten Transistors 3 über einen Hochpaß und einen Vorwiderstand 7 verbunden. Der Hochpaß besteht aus dem Kondensator 8 und dem Widerstand 9.

Bedarfsweise ist eine zweite Schutzdiode 4 vorgesehen, die an die Basis des zweiten Transistors 3 und an Masse angeschlossen ist. Die zweite Schutzdiode 4 ist dann erforderlich, wenn die Spannung über dem Kondensator 8 die zulässige Basis-Emitter-Sperrspannung des zweiten Transistors 3 übersteigt.

Im Ruhezustand ist die Ansteuerspannung am Anschluß 12 nahezu Null. Der Kondensator 8 ist über den Widerstand 9 entladen, und die Transistoren 2 und 3 sind gesperrt.

Der die Wirkstellung des Relais hervorrufende Spannungsimpuls am Anschluß der Ansteuerspannung 12 ist positiv gegen Masse. Der im Ruhezustand entladene Kondensator 8 wird bei angelegter Ansteuerspannung über den Widerstand 9 und mit dem über den Vorwiderstand 7 fließenden Basisstrom des zweiten Transistors 3 geladen. Der zweite Transistor 3 wird durchgesteuert; an der Relaiswicklung 1 liegt eine Spannung an, die gleich der um die Kollektor-Emitter-Restspannung des zweiten Transistors 3 verminderte Betriebsspannung ist und die mindestens gleich der Ansprechspannung des Relais ist.

Durch Zeitablauf wird der Kondensator 8 aufgeladen, wodurch der Basisstrom des zweiten Transistors kontinuierlich sinkt. Damit sinkt auch dessen Kollektorstrom.

Mit angelegter Steuerspannung an den Anschluß 12 wird über den Vorwiderstand 6 auch der erste Transistor 2 durchgesteuert. Der im Kollektorzweig des ersten Transistors 2 angeordnete Widerstand 10 ist so bemessen, daß bei durchgesteuertem ersten Transistor 2 der Haltestrom des Relais sicher erreicht wird, mit anderen Worten ist der zweite Transistor 3 zur Realisierung des Ansprechens des Relais vorgesehen, und der erste Transistor 2 ist zur Realisierung des Haltens in Wirkstellung vorgesehen.

Dabei ist die Kapazität des Kondensators 8 nur noch so zu bemessen, daß während der erforderlichen Ansprechzeit der um den Stromverstärkungsfaktor des zweiten Transistors 3 verringerte Basisstrom gehalten wird. Konstruktiv ist ein derartiger Kondensator von sehr kleinem Volumen, da erstens die erforderliche Kapazität gering ist und zweitens die Spannungsfestigkeit nur noch nach der Steuerspannung am Anschluß 12 zu bemessen ist. Damit beansprucht die konstruktive Realisierung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung nur ein vergleichsweise geringes Volumen bei verminderter thermischer Verlustleistung.

Zur weiteren Reduktion der Kapazität des Kondensators 8 liegt es im Rahmen der Erfindung, den zweiten Transistor 3 als zweistufigen Verstärker, beispielsweise in Dargington-Schaltung, auszuführen.

Schutzanspruch

Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Relais,  
dadurch gekennzeichnet,

daß im Steuerstromzweig des Relais ein erster und ein zweiter Transistor (2, 3) und ein Widerstand (10) vorgesehen sind, wobei die Reihenschaltung des Widerstandes (10) mit dem Laststromzweig des ersten Transistors (2) dem Laststromzweig des zweiten Transistors (3) parallelgeschaltet ist, daß dem zweiten Transistor (3) ein Hochpaß vorgeschaltet ist und daß der Eingang des Hochpasses und der Steueranschluß des ersten Transistors (2) an einen gemeinsamen Anschluß der Steuerspannung (12) angeschlossen sind.

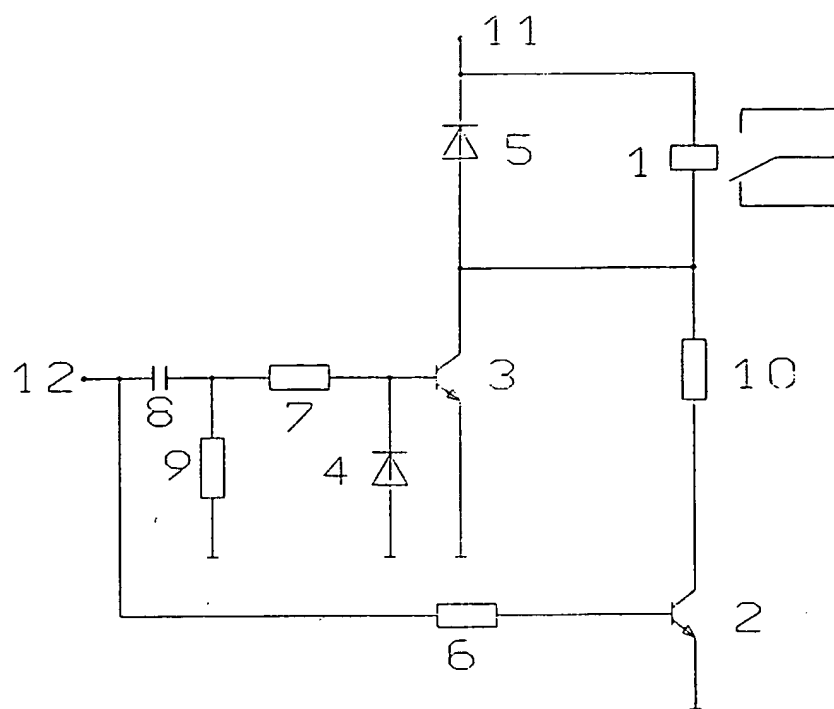


FIG. 1